

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-129311

(43)Date of publication of application : 09.05.2002

(51)Int.Cl.

C23C 14/30
H01J 9/02
H01J 11/02

(21)Application number : 2000-321408

(71)Applicant : ULVAC JAPAN LTD

(22)Date of filing : 20.10.2000

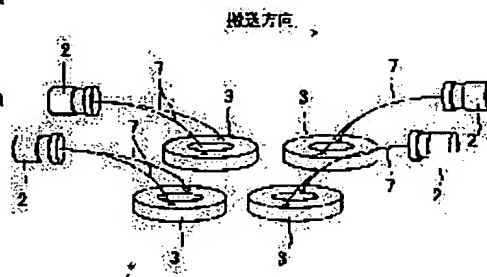
(72)Inventor : KURAUCHI TOSHIHARU
HAKOMORI MUNEHITO
UCHIDA KAZUYA
MASUDA YUKIO
OKADA TOSHIHIRO
IKEDA HIROTO
ORII YUICHI
IIJIMA EIICHI

(54) APPARATUS AND METHOD OF FORMING PROTECTION COATING FOR PLASMA DISPLAY

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To achieve an uniform film deposition on a large surface substrate and to prevent the cracking of a substrate due to temperature rise by arranging evaporation points in a plurality of lines at right angles to the moving direction of a substrate, arranging a plurality of substrate heaters, equipping each heaters with a means for controlling heating temperature individually and providing the opening control plate with a cooling mechanism for defining the film deposition zone so that the temperature rise of the substrate and the difference in the temperature distribution of the substrate are reduced during film deposition.

SOLUTION: An apparatus of forming protection coating for a plasma display which comprises a structure conveying the substrate, heaters for the substrate, the ring hearths filled with vaporized materials, and electron beam guns to make vapor deposition on the substrate by irradiating the vapor materials with electron beams in the ring hearths to produce vapor, features in placing a plurality of lines of vapor sources in the ring hearths at right angles to the movable direction of the substrate.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than

BEST AVAILABLE COPY

the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-129311

(P2002-129311A)

(43) 公開日 平成14年5月9日(2002.5.9)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
C 2 3 C	14/30	C 2 3 C 14/30	A 4 K 0 2 9
H 0 1 J	9/02	H 0 1 J 9/02	F 5 C 0 2 7
	11/02	11/02	B 5 C 0 4 0

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2000-321408(P2000-321408)

(22) 出願日 平成12年10月20日(2000.10.20)

(71) 出願人 000231464

株式会社アルバック

神奈川県茅ヶ崎市萩園2500番地

(72) 発明者 倉内 利春

茨城県つくば市東光台5-9-7 日本真空技術株式会社筑波超材料研究所内

(72) 発明者 箱守 宗人

茨城県つくば市東光台5-9-7 日本真空技術株式会社筑波超材料研究所内

(74) 代理人 100087745

弁理士 清水 善▲廣▼ (外2名)

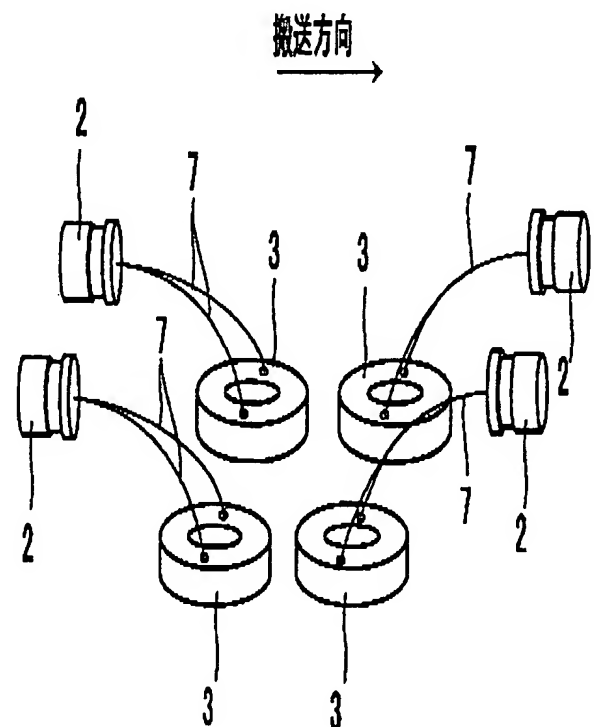
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プラズマディスプレイ保護膜形成装置および保護膜形成方法

(57) 【要約】

【課題】 蒸発ポイントを、基板の移動方向に対し、直角方向に複数列配置すること、また、基板を加熱するヒーターを複数個分割して設けるとともに、各ヒーターに加熱温度設定用制御手段を個別に設けたこと、さらに、成膜ゾーンを限定するための開口制御板に冷却機構を設けたことにより、成膜時における基板の温度上昇の低減と、基板の温度分布の差を少なくでき、大面積基板に均一に成膜するとともに、温度上昇による基板の割れを防止すること。

【解決手段】 基板上に保護膜を形成する成膜室内に、基板搬送機構、該基板を加熱するヒーター、蒸着材料を充填したリングハース、前記リングハースに充填した蒸着材料に電子ビームを照射して蒸着材料を蒸発させ、基板上に蒸着させる電子ビームガンをそれぞれ設けた保護膜形成装置において、前記リングハースによる蒸発ポイントを基板の搬送方向に対して直角方向に複数列配置したことを特徴とするプラズマディスプレイ保護膜形成装置。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板上に保護膜を形成する成膜室内に、基板搬送機構、該基板を加熱するヒーター、蒸着材料を充填したリングハース、前記リングハースに充填した蒸着材料に電子ビームを照射して蒸着材料を蒸発させ、基板上に蒸着させる電子ビームガンをそれぞれ設けた保護膜形成装置において、前記リングハースによる蒸発ポイントを基板の搬送方向に対して直角方向に複数配置したことを特徴とするプラズマディスプレイ保護膜形成装置。

【請求項2】 基板を加熱するヒーターを複数個分割して設けるとともに、前記各ヒーターに加熱温度設定用制御手段を個別に設けたことを特徴とする請求項1記載のプラズマディスプレイ保護膜形成装置。

【請求項3】 成膜ゾーンを限定するための開口制御板に冷却機構を設けたことを特徴とする請求項1又は請求項2に記載のプラズマディスプレイ保護膜形成装置。

【請求項4】 基板を搬送しつつ成膜するに際し、基板の搬送方向に対し、直角方向に蒸発ポイントを複数配置することにより、高成膜レートで均一に成膜させるようにしたことを特徴とするプラズマディスプレイ保護膜形成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、MgO膜等のプラズマディスプレイ用保護膜形成装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、大画面の壁掛けテレビ等の実用化に向け、プラズマディスプレイパネル（PDP）が注目を集めているが、このパネル用として、ガラス製の基板上に保護膜としてMgO成膜を形成することが行われている。また、このプラズマディスプレイパネルの成膜に限らず、基板上に皮膜を形成させることは、種々の分野に適用されている。この成膜には真空蒸着装置が用いられるが、その成膜作業を連続的に行うためには通常インライン式のものが使用される。図7に従来一般に使用されている保護膜形成装置の蒸着室の概念図を示す。蒸着室1内において、基板4は搬送機構5にセットされ、さらにその上部に設置されたヒーターパネル6によって加熱されながら水平方向に移動する。一方、基板4の表面に蒸着されるMgOは、図8に示すように、2台の回転するリングハース3に充填され、同じく2台のピース式電子ビーム（EB）ガン2から電子ビーム7をリングハース3上のMgOに照射し、基板の搬送方向に対して直角方向に1列に並んだ4箇所からMgOを蒸発させ、基板4上に蒸着・堆積する。例えば約1m×1.5mの大面積の基板4にMgO保護膜を形成させている。また、このとき基板4の下方にはMgOの入射角 θ を制限し、保護膜の膜質を維持するために開口制限板8を設置

している。ところで、MgOは昇華性の材料であるため、局所的に加熱すると、スプラッシュが発生し易い。そのため、スプラッシュなしに高い成膜レートを得るためには、電子ビームをスweepさせ、蒸発面積を広くし、高出力の電子ビームを投入しなければならない。その結果、蒸発源からの輻射熱により、蒸着中に基板温度が大きく上昇し、しかも基板の面内で大きな温度分布が発生し、その結果ガラス製の基板が割れる問題が多発した。また、スプラッシュの発生と上記基板割れの問題により、生産可能な成膜レートは2500Å/minが限界であった。図10は、上記の従来装置により、基板加熱温度200℃、成膜レート2500Å/minにおいて、厚さ7000ÅのMgO膜を形成させた場合の温度測定結果を示すものである。また図9は基板温度の測定位置を示す説明図である。図9において、5は搬送装置のキャリアで、ホルダー9により基板4を保持している。AおよびBは基板温度の測定位置である。なお10は盲板である。このような位置における測定の結果、図10に示すように、測定位置A-B間で最大80℃の温度差が発生していることが分かった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、蒸発ポイントを、基板の搬送方向に対し、直角方向に複数配置すること、また、基板を加熱するヒーターを複数個分割して設けるとともに、各ヒーターに加熱温度設定用制御手段を個別に設けたこと、さらに、成膜ゾーンを限定するための開口制御板に冷却機構を設けたことにより、成膜時における基板の温度上昇の低減と、基板の温度分布の差を少なくでき、大面積基板に均一に成膜するとともに、温度上昇による基板の割れを防止し、従来装置における問題点を解消を図ったものである。／

【0004】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の本発明のプラズマディスプレイ保護膜形成装置は、基板上に保護膜を形成する成膜室内に、基板搬送機構、該基板を加熱するヒーター、蒸着材料を充填したリングハース、前記リングハースに充填した蒸着材料に電子ビームを照射して蒸着材料を蒸発させ、基板上に蒸着させる電子ビームガンをそれぞれ設けた保護膜形成装置において、前記リングハースによる蒸発ポイントを基板の搬送方向に対して直角方向に複数配置したことを特徴とする。請求項2記載の本発明は、請求項1記載のプラズマディスプレイ保護膜形成装置において、基板を加熱するヒーターを複数個分割して設けるとともに、前記各ヒーターに加熱温度設定用制御手段を個別に設けたことを特徴とする。請求項3記載の本発明は、請求項1又は請求項2に記載のプラズマディスプレイ保護膜形成装置において、成膜ゾーンを限定するための開口制御板に冷却機構を設けたことを特徴とする。請求項4記載の本発明のプラズマディスプレイ保護膜形成方法は、基板を搬送しつつ成膜す

るに際し、基板の搬送方向に対し、直角方向に蒸発ポイントを複数配置することにより、高成膜レートで均一に成膜させるようにしたことを特徴とする。

【0005】

【発明の実施の形態】本発明の第1の実施の形態は、蒸着材料を充填したリングハースおよびリングハースに充填した蒸発材料に電子ビームを照射する電子ビームガンにより形成される蒸発ポイントを、基板の搬送方向に対し、直角方向に複数配置したものである。その結果、大面積の基板に対して均一に成膜することが可能である。

【0006】本発明の第2の実施の形態は、基板を加熱するヒーターを複数個分割して設け、かつ該ヒーターに加熱温度設定用制御手段を個別に設けたものである。その結果、成膜時における基板への入熱量の均一化を図り、基板の割れを防止することができる。

【0007】本発明の第3の実施の形態は、成膜ゾーンを限定するための開口制御板に冷却機構を設けたものである。その結果、成膜時における基板の温度の上昇を低減することができる。

【0008】本発明の第4の実施の形態は、基板を搬送しつつ成膜するに際し、基板の搬送方向に対し、直角方向に蒸発ポイントを複数配置することにより、高成膜レートで均一に成膜させるようにしたプラズマディスプレイ保護膜形成方法である。

【0009】

【実施例】（実施例1）以下、図面により本発明の一実施例を説明する。既に従来例で説明した構成については同一符号を付してその説明の一部を省略する。図1および図2は本発明のMgO蒸着装置における電子ビームガンとリングハースの配置の一例を示す説明図で、図1は、蒸着室1に電子ビームガン2とリングハース3をそれぞれ4台設けた場合を示すものである。同図に示すように、本実施例は、リングハース3を基板の搬送方向に対して直角方向に2台ずつ2列に配置している。また各列が4つの蒸発ポイントとなるように、各リングハース3は2つの蒸発ポイントを持つ。また、図2は、電子ビームガン2とリングハース3をそれぞれ2台設けた場合を示すものである。同図に示すように、本実施例は、2台のリングハース3を基板の搬送方向に対して直角方向に1列に配置し、各リングハース3には、4つの蒸発ポイントを基板の搬送方向に対して直角方向に2つずつ2列に形成している。その結果、基板の搬送方向に対して直角方向に4つずつ2列の蒸発ポイントを持つ。図3は本発明のMgO蒸着装置の概念図である。図3に示すように、前記の蒸着室1の内部には、下方にモーター等の駆動機構（図示せず）により回転するリングハース3が設けられており、側面には、電子ビームを放出する電子ビームガン2が設置されている。また、リングハース3の上方には、成膜されるガラス等の材料からなる基板4

を保持した搬送機構のキャリア5が水平方向に移動可能に配置され、所定速度で基板4を搬送するように配置されている。

【0010】上記構成において、基板4上に真空蒸着を行い、成膜を形成させるには、基板4を搬送機構のキャリア5にセットし、基板4の上方に分割設置されたヒーターパネル6によって基板4を加熱しながら水平方向に移動させる。なおそれぞれのヒーターパネル6は、独立に温度制御可能なように構成されている。一方、蒸着室1内に設けた前記4台のリングハース3を回転させつつ、蒸着室1の側壁に設けた4台の電子ビームガン2から前記リングハース3に充填したMgO等の蒸発材料の2箇所（図1参照）あるいは4箇所（図2参照）の蒸発ポイントに対して、基板の搬送方向に直角方向に電子ビーム7を照射すると、前記MgO等の蒸発材料は蒸発・飛散し、基板4上に蒸着・堆積して保護膜が形成される。このとき、基板4は、前記のように、分割設置されたヒーター6により加熱されるが、それぞれのヒーター6ごとに設けた温度制御手段により加熱温度を独立に制御することができるので、基板4における極端な温度分布差の発生を防止することができる。なお、開口制御板8は、基板4に対するMgOの入射角 θ を制限し、保護膜の膜質を維持するものである。

【0011】図4は、上記装置により、基板加熱温度200℃において、厚さ7000ÅのMgO膜を基板4上に形成させた場合の温度測定結果を示す。図4において、曲線AおよびBは、図9に示した測定点AおよびBにおける基板の温度と蒸着時間との関係を示すものであるが、この測定値から明らかなように、各測定点において蒸着が開始されるまでの温度上昇（ ΔT_1 ）と、各測定点の温度上昇（ ΔT_2 ）による測定点A-B間の温度差が最大でも45℃まで低減され、その結果、基板割れの危険性を大幅に低減することが可能となった。また、成膜レートについては、スプラッシュの発生なしに、従来装置の2倍の5000Å/minが得られ、生産性が2倍に向上した。

【0012】（実施例2）図5は、蒸着室1内に分割したヒーターパネル6を設置し、また、基板4の下方に水冷開口制限板8を取り付けた装置を示すものである。基板4に保護膜を形成させるための蒸着の態様は上記実施例1の場合と同様であるため同一符号を付して説明を省略する。図6は、本実施例における基板の温度と蒸着時間との関係を示すものである。基板温度の測定条件は実施例1の場合と同じであったが、リングハース3の直上のヒーターパネル6の設定温度を他のヒーターより50℃低く設定することにより、各測定点の温度上昇（ ΔT_2 ）をさらに低減することができた。また、水冷開口制限板8を用いて基板4の温度上昇を防止することにより、各測定点において蒸着が開始されるまでの温度上昇（ ΔT_2 ）が極めて小さくなった。ここで、水冷開口制

限板 8 には、直接堆積膜が付着しないように防着カバー 8' が設けられている。

【0013】なお、上記の各実施例においては、電子ビームによる蒸着の場合についてのみ説明したが、本発明は、プラズマガンをを用いた蒸着やホローカソードガンをを用いた反応性蒸着にも適用することが可能である。また、MgO 以外の成膜にも適用可能である。

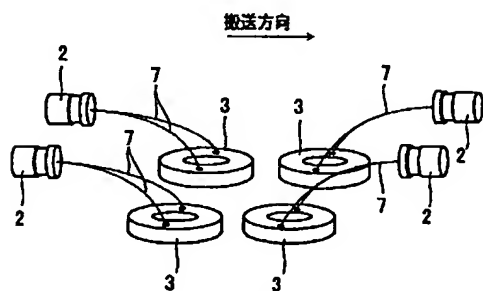
【0014】

【発明の効果】以上説明したように、本発明においては、蒸着室内の基板の搬送方向に対して直角方向に複数列の蒸発ポイントを設置することにより、成膜ゾーンを広くすることができ、また基板面内の温度分布の差を小さくすることができる。その結果、基板の搬送速度を高くすることができ、しかも、熱による基板の割れの機会を減少することができ、生産性を大幅に向上することができる。また、蒸発室に分割したヒーターを設置して、独立に温度制御を行い、かつ、水冷された開口制限板を設置したので、基板に対する入熱量を制御して、その温度上昇を更に低減することができる。さらに、基板に対する蒸着材料の入射角を制限するために、リングハースと基板との間に設置している開口制限板を、水冷等適宜の手段を用いて冷却することにより、成膜時における基板の温度上昇を防止することができ、基板の割れの機会を少なくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明における電子ガンとリングハースの構成の実例を示す説明図

【図 1】



【図 2】本発明における電子ガンとリングハースの構成の他の実例を示す説明図

【図 3】本発明の保護膜形成装置の実例を示す概念図

【図 4】本発明における基板温度と時間との測定結果を示す特性図

【図 5】本発明の保護膜形成装置の他の実例を示す説明図

【図 6】本発明における基板温度と時間との測定結果を示す特性図

【図 7】従来の保護膜形成装置の実例を示す概念図

【図 8】従来の保護膜形成装置における電子ガンとリングハースの構成の実例を示す説明図

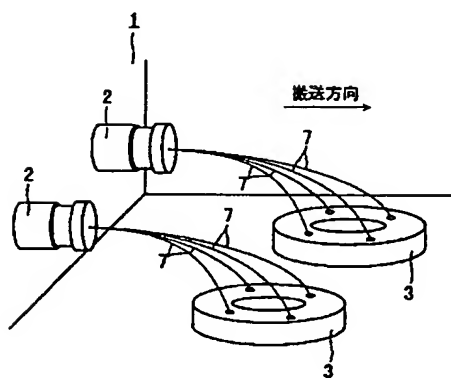
【図 9】基板温度と時間との測定位置を示す説明図

【図 10】従来の保護膜形成装置における基板温度と時間との測定結果を示す特性図

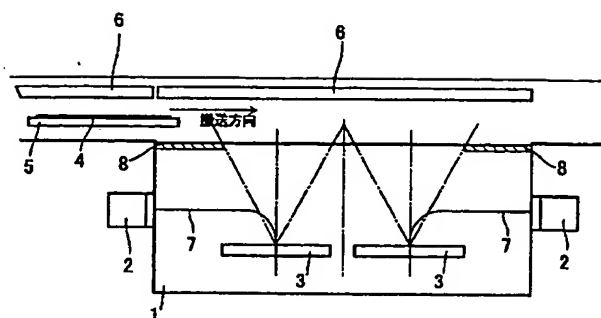
【符号の説明】

- 1 蒸着室
- 2 電子ビームガン
- 3 リングハース
- 4 基板
- 5 搬送機構
- 6 ヒーター
- 7 電子ビーム
- 8 開口制限板
- 9 ホルダー
- 10 盲板

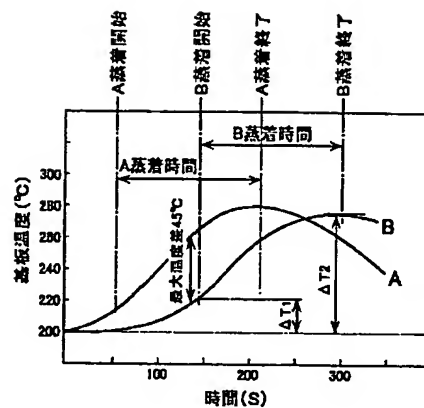
【図 2】



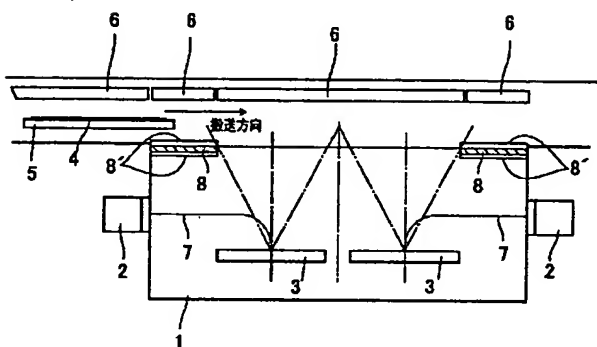
【圖 3】



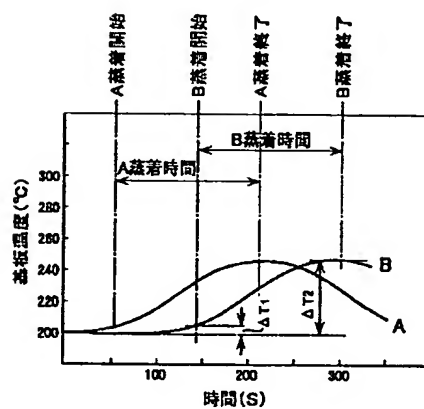
【圖 4】



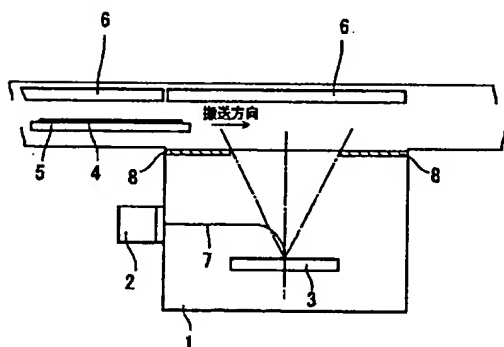
【圖 5】



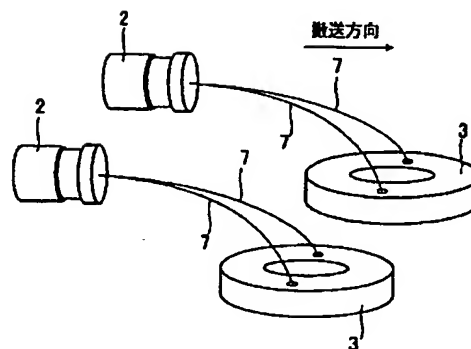
【圖 6】



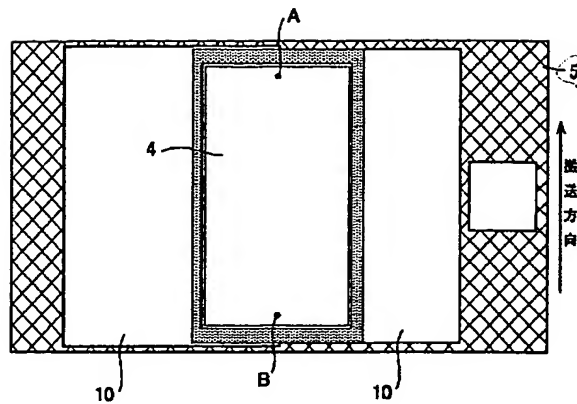
【圖 7】



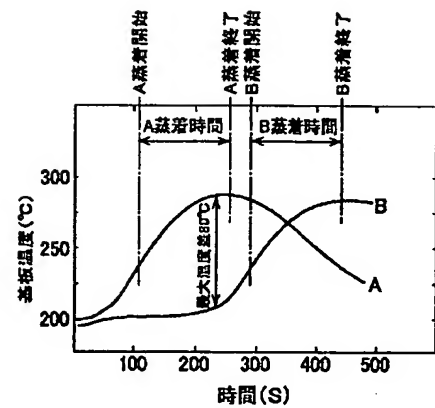
【圖 8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

- (72) 発明者 内田 一也
茨城県つくば市東光台5-9-7 日本真空技術株式会社筑波超材料研究所内
- (72) 発明者 増田 行男
神奈川県茅ヶ崎市萩園2500 日本真空技術株式会社内
- (72) 発明者 岡田 俊弘
神奈川県茅ヶ崎市萩園2500 日本真空技術株式会社内

- (72) 発明者 池田 裕人
神奈川県茅ヶ崎市萩園2500 日本真空技術株式会社内
- (72) 発明者 織井 雄一
神奈川県茅ヶ崎市萩園2500 日本真空技術株式会社内
- (72) 発明者 飯島 栄一
神奈川県茅ヶ崎市萩園2500 日本真空技術株式会社内

Fターム(参考) 4K029 AA09 AA24 BA43 BD00 CA01
DA08 DB14 DB21 HA03 KA01
5C027 AA05 AA07
5C040 GE09